

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

23.3 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 1月27日
Date of Application:

出願番号 特願2004-018465
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2004-018465]

出願人 信越ポリマー株式会社
Applicant(s):

REC'D 13 MAY 2004

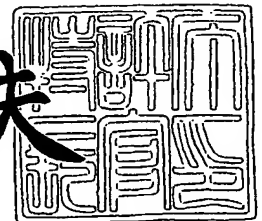
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月23日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



Best Available Copy

出証番号 出証特 2004-3034967

【書類名】 特許願
【整理番号】 N03-110
【提出日】 平成16年 1月27日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H05K 9/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町 4 丁目 3 番 5 号 信越ポリマー株式会社
 内
 【氏名】 谷口 敦
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町 4 丁目 3 番 5 号 信越ポリマー株式会社
 内
 【氏名】 川口 利行
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町 4 丁目 3 番 5 号 信越ポリマー株式会社
 内
 【氏名】 権田 貴司
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町 4 丁目 3 番 5 号 信越ポリマー株式会社
 内
 【氏名】 田原 和時
【特許出願人】
 【識別番号】 000190116
 【氏名又は名称】 信越ポリマー株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100064908
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 志賀 正武
【選任した代理人】
 【識別番号】 100108578
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高橋 詔男
【選任した代理人】
 【識別番号】 100089037
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 渡邊 隆
【選任した代理人】
 【識別番号】 100101465
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 青山 正和
【選任した代理人】
 【識別番号】 100094400
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 鈴木 三義
【選任した代理人】
 【識別番号】 100107836
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】
【識別番号】 100108453
【弁理士】
【氏名又は名称】 村山 靖彦
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 008707
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0205686

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

結合剤および非ハロゲン系でありかつ非アンチモン系である難燃剤を含有する基体と、前記基体の一部の結合剤と磁性体とが一体化してなる複合層とを有することを特徴とする電磁波ノイズ抑制体。

【請求項 2】

複合層の厚さが $0.3 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の電磁波ノイズ抑制体。

【請求項 3】

前記複合層が、前記基体に磁性体を物理的に蒸着させてなる層であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の電磁波ノイズ抑制体。

【請求項 4】

前記結合剤が、樹脂またはゴムであることを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれか一項に記載の電磁波ノイズ抑制体。

【請求項 5】

前記結合剤が、硬化性樹脂であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれか一項に記載の電磁波ノイズ抑制体。

【請求項 6】

結合剤および非ハロゲン系でありかつ非アンチモン系である難燃剤を含有する基体に磁性体を物理的に蒸着させて、基体表面に複合層を形成する蒸着工程を有することを特徴とする電磁波ノイズ抑制体の製造方法。

【請求項 7】

構造体表面の少なくとも一部が、請求項 1 ないし 5 いずれか一項に記載の電磁波ノイズ抑制体によって被覆されていることを特徴とする電磁波ノイズ抑制機能付構造体。

【請求項 8】

前記構造体が、電子部品を搭載した印刷配線板であることを特徴とする請求項 7 記載の電磁波ノイズ抑制機能付構造体。

【請求項 9】

構造体の表面の少なくとも一部を、結合剤および非ハロゲン系でありかつ非アンチモン系である難燃剤を含有する基体で被覆する被覆工程と、

基体表面に磁性体を物理的に蒸着させて、基体表面に複合層を形成する蒸着工程とを有することを特徴とするノイズ抑制機能付構造体の製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】電磁波ノイズ抑制体、電磁波ノイズ抑制機能付構造体、およびそれらの製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、電磁波ノイズ抑制体、電磁波ノイズ抑制機能付構造体、およびそれらの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電磁波ノイズ抑制体は、パソコン、デジタルカメラ、カーナビゲーションなどの各種電気・電子機器のフラットケーブル、半導体集積回路、印刷配線板、液晶表示部、筐体内壁などに被覆されることにより、輻射ノイズによる回路と電子部品との間の干渉、機器外部への放射ノイズなどを低減することができる。

【0003】

最近、電気・電子機器、電子部品には、高性能化、小型化、軽量化が求められており、これらに用いられる電磁波ノイズ抑制体にも同様に、高い周波数帯域における電磁波ノイズ抑制効率がよく、省スペースで軽量であるものが求められている。

また、電気・電子機器には、安全性の点で、難燃性（UL 94 V-0、V-1 相当または VTM-0、VTM-1 相当）が強く求められており、これらに用いられる電磁波ノイズ抑制体にも同様に、難燃性（UL 94 V-0、V-1 相当または VTM-0、VTM-1 相当）が求められている。ここで、UL とは、米国 Underwriters Laboratories Inc. 社が制定、認可している電気機器に関する安全性の規格であり、UL 94 は難燃性の規格である。以下、UL 94 V-0、V-1、VTM-0、VTM-1 相当の難燃性を単に「難燃性」と記す。

【0004】

難燃性を有する電磁波吸収体として、高分子結合剤と軟磁性体粉末と燐系難燃剤とを含む塗料を支持体上に塗布して電磁波吸収層としたものが特許文献 1 に開示されている。

しかしながら、軟磁性体粉末を電磁波吸収材として用いる場合、十分な電磁波吸収性を発揮させるために多量に用いる必要があり、その量は、具体的には高分子結合剤 5～12 質量部に対して 100 質量部である。また、軟磁性体粉末を電磁波吸収材として用いる場合、十分な電磁波吸収性を発揮させるために電磁波吸収層を厚くしなければならない。したがって、電磁波吸収層は比重が高くしかも厚いため、電磁波吸収体が重くなるという問題があった。

【0005】

また、電磁波吸収層を支持体上に設けるため、電磁波吸収体が厚くなり、省スペース化が図りにくいという問題もあった。

さらに、軟磁性体粉末は金属粉末であるため、発熱、発火しやすい。したがって、電磁波吸収体が十分な難燃性を発揮するためには、難燃剤を多量に添加しなければならないという問題もあった。

また、軟磁性体粉末がほとんどで、高分子結合剤がわずかであるので、可撓性がなく、脆いという問題があった。

【特許文献 1】特開 2000-196281 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

よって本発明の目的は、高い周波数帯域における電磁波ノイズ抑制効率がよく、省スペースで軽量であって、十分な難燃性を有する電磁波ノイズ抑制体；電磁波ノイズが抑制された印刷配線板等の構造体；および、これらを容易に製造できる製造方法を提供することにある。

また、本発明の目的は、さらに、可撓性があり、強度が高い電磁波ノイズ抑制体を提供

することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

すなわち、本発明の電磁波ノイズ抑制体は、結合剤および非ハロゲン系でありかつ非アンチモン系である難燃剤（以下、非ハロゲン非アンチモン系難燃剤と記す）を含有する基体と、前記基体の一部の結合剤と磁性体とが一体化してなる複合層とを有することを特徴とするものである。

ここで、複合層の厚さは0.3 μm 以下であることが望ましい。

また、前記複合層は、前記基体に磁性体を物理的に蒸着させてなる層であることが望ましい。

さらに、前記結合剤は、樹脂またはゴムであることが望ましく、硬化性樹脂であることがより望ましい。

【0008】

本発明の電磁波ノイズ抑制体の製造方法は、結合剤および非ハロゲン非アンチモン系難燃剤を含有する基体に磁性体を物理的に蒸着させて、基体表面に複合層を形成する蒸着工程を有することを特徴とする。

【0009】

本発明の電磁波ノイズ抑制機能付構造体は、構造体表面の少なくとも一部が、本発明の電磁波ノイズ抑制体によって被覆されていることを特徴とするものである。

ここで、前記構造体としては、電子部品を搭載した印刷配線板が好適である。

本発明の電磁波ノイズ抑制機能付構造体の製造方法は、構造体の表面の少なくとも一部を、結合剤および非ハロゲン非アンチモン系難燃剤を含有する基体で被覆する被覆工程と、結合剤に磁性体を物理的に蒸着させて、結合剤表面に複合層を形成する蒸着工程とを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明の電磁波ノイズ抑制体は、結合剤および非ハロゲン非アンチモン系難燃剤を含有する基体と、前記基体の一部の結合剤と磁性体とが一体化してなる複合層とを有するものであるので、高い周波数帯域における電磁波ノイズ抑制効率がよく、省スペースで軽量であって、十分な難燃性を有する。

【0011】

ここで、前記複合層の厚さが0.3 μm 以下であれば、電磁波ノイズ抑制効率がさらに向上し、しかも、さらなる省スペース化、軽量化を図ることができる。

また、前記複合層が、基体に磁性体を物理的に蒸着させてなる層であれば、磁性体が結合剤中に分散し、結合剤と磁性体が一体化した、電磁波ノイズ抑制効果の高い複合層とすることができる。

さらに、前記結合剤が、樹脂またはゴムであれば、可撓性があり、強度が高い電磁波ノイズ抑制体とすることができ、硬化性樹脂であれば、磁性体が未硬化の結合剤中により均一に分散し、かつ結合剤が硬化した後には、磁性体が結晶化し微粒子に成長することなく、結合剤と磁性体が原子状態で一体化した複合層とすることができる。

【0012】

本発明の電磁波ノイズ抑制体の製造方法は、基体に磁性体を物理的に蒸着させて、結合剤表面に複合層を形成する蒸着工程を有する方法であるので、結合剤と磁性体が一体化してなる複合層を有する本発明の電磁波ノイズ抑制体を、容易に製造することができる。

【0013】

本発明の電磁波ノイズ抑制機能付構造体は、構造体表面の少なくとも一部が、本発明の電磁波ノイズ抑制体によって被覆されているものであるため、ノイズ発生源の近傍に電磁波ノイズ抑制体をコンパクトに配置し、高い周波数帯域における電磁波ノイズを効率よく抑制することができ、かつ十分な難燃性を有する。

【0014】

本発明の電磁波ノイズ抑制機能付構造体の製造方法は、構造体の表面の少なくとも一部を結合剤および非ハロゲン非アンチモン系難燃剤を含有する基体で被覆する被覆工程と、基体に磁性体を物理的に蒸着させて、基体表面に複合層を形成する蒸着工程とを有する方法であるので、高い周波数帯域における電磁波ノイズを効率よく抑制することができ、かつ十分な難燃性を有する電磁波ノイズ抑制機能付構造体を容易に製造することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明を詳しく説明する。

＜電磁波ノイズ抑制体＞

本発明の電磁波ノイズ抑制体は、結合剤および非ハロゲン非アンチモン系難燃剤を含有する基体と、前記基体の一部の結合剤と磁性体とが一体化してなる複合層とを有するものである。

【0016】

より具体的には、図1の高分解能透過型電子顕微鏡像や、電子顕微鏡像の模式図である図2に示すように、電磁波ノイズ抑制体1は、結合剤および非ハロゲン非アンチモン系難燃剤を含有する基体2と、磁性体が原子状となって、基体2の一部の結合剤の分子と混ぜ合わせられた状態になっている複合層3とから構成される。

【0017】

(複合層)

複合層3は、基体2表面に磁性体を物理的に蒸着させてなる層であり、物理的に蒸着された磁性体が均質膜を形成することなく、原子状態で結合剤中に分散一体化してなるものである。

【0018】

複合層3は、非常に小さな結晶として数Å間隔の磁性体原子が配列された結晶格子4が観察される部分と、非常に小さい範囲で磁性体が存在しない結合剤6のみが観察される部分と、磁性体原子5が結晶化せず結合剤中に分散して観察される部分からなっている。すなわち、磁性体が明瞭な結晶構造を有する微粒子として存在を示す粒界は観察されず、ナノオーダーで磁性体と結合剤が一体化した複雑なヘテロ構造（不均質・不斉構造）を有しているものと考えられる。

【0019】

複合層の厚さは、結合剤の表層に磁性体原子が浸入した深さであり、磁性体の蒸着質量、結合剤材質、物理的蒸着の条件などに依存し、おおよそ磁性体の蒸着厚さの1.5～3倍ほどとなる。ここで、磁性体の蒸着厚さとは、磁性体原子が侵入することのない硬い基体上に磁性体原子を物理的蒸着させた際の膜厚を意味する。

複合層の厚さを0.005μm以上とすることにより、磁性体原子の結合剤との分散一体化ができ、形状異方性に由来する高周波領域での大きな損失特性を有するものと思われる、十分な電磁波ノイズ抑制効果を発揮させることができる。一方、複合層の厚さが3μmを超えると、明瞭な結晶構造を経て均質な磁性体膜が形成され、バルクの磁性体に戻ってしまい形状異方性が減少し、ノイズ抑制効果も小さくなり、実効的ではない。それゆえ、複合層の厚さは、より好ましくは0.3μm以下である。

【0020】

(結合剤)

結合剤は、特に限定されないが、例えば、ポリオレフィン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリケトン系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリシロキサン系樹脂、フェノール系樹脂、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ポリアクリレート樹脂などの樹脂や、天然ゴム、イソプレンゴム、ブタジエンゴム、スチレンブタジエンゴムなどのジエン系ゴム、ブチルゴム、エチレンプロピレンゴム、ウレタンゴム、シリコンゴムなどの非ジエン系ゴム等の有機物が挙げられる。これらは熱可塑性であってもよく、熱硬化性であってもよく、その未硬化物であってもよい。また、上述の樹脂、ゴムなどの変性物、混合物、共重合物であってもよい。

【0021】

また、結合剤は、後述する低いせん断弾性率を有する無機物であってもよく、アエロゲル、発泡シリカなどの空隙部が大きく、超微粒子の捕獲が行える硬度を有するものであれば用いることができる。また前記有機物との複合物であっても構わない。

【0022】

中でも、結合剤としては、結合剤への磁性体原子の入り込みやすさの点で、後述する磁性体の物理的蒸着に際してそのせん断弾性率が低いものが好ましく、具体的には、せん断弾性率が 5×10^7 Pa 以下のものが好ましい。所望のせん断弾性率にするために、必要に応じて、例えば $100 \sim 300^\circ\text{C}$ に結合剤を加熱することもできるが、分解や蒸発が起きない温度に加熱することが必要である。常温で物理的蒸着を行う場合には、結合剤としては、ゴム硬度が約 80° (JIS-A) 以下の弾性体が好ましい。

【0023】

また、結合剤としては、前記したヘテロ構造を維持する点から、磁性体の物理的蒸着の後には、せん断弾性率が高いものが好ましい。磁性体の物理的蒸着の後に結合剤のせん断弾性率を高くすることにより、ナノオーダーの磁性体原子あるいはクラスターが凝集して結晶化し、微粒子に成長することを確実に防止できる。具体的には、ノイズ抑制体が使用される温度範囲で、 1×10^7 Pa 以上のものが好ましい。所望のせん断弾性率にするために、磁性体の物理的蒸着の後に結合剤を架橋することが好ましい。

この点においては、結合剤としては、蒸着時には低弾性率であり、蒸着後に架橋して弾性率を上げることができることから、熱硬化性樹脂、エネルギー線（紫外線、電子線）硬化性樹脂が好適である。

【0024】

さらに、プラズマ化あるいはイオン化された磁性体原子が、結合剤と一部反応し、安定化するように、結合剤中にシランカップリング剤、チタネートカップリング剤、ノニオン系界面活性剤、極性樹脂オリゴマーなどを配合してもよい。このような添加剤を配合することにより、酸化防止のほか、原子の凝集によるところの均質膜の形成を防止して、均質膜による電磁波の反射を防止し、吸収特性を改善することができる。

【0025】

(非ハロゲン非アンチモン系難燃剤)

難燃剤は、ハロゲン元素およびアンチモン元素を含まないものを必須とする。ハロゲン元素やアンチモン元素を含む化合物は、環境負荷物質として問題視されてきており、近年では、環境に配慮したハロゲン／アンチモンフリーの製品が不可欠となっている。

【0026】

なお、非ハロゲン材料といえども、ハロゲン元素が全くゼロであるとは言い切れない。これは、自然環境には塩素が存在するため、また、材料の合成プロセスでハロゲン系化合物、例えばエポキシ樹脂ではエピクロルヒドリンを使用するため、材料を精製しても不純物レベルのハロゲン元素の残留があり、これをゼロにすることは非常に困難であるからである。よって、本発明においては、JPCA規格のハロゲンフリー銅張積層板試験方法 (JPCA-ES-01) で規定された塩素含有量、臭素含有量ともに 0.09% 以下のものを「ハロゲン元素を含まない」(ハロゲンフリー)と定義する。

【0027】

非ハロゲン非アンチモン系難燃剤としては、公知のものを使用でき、液状および固体状のものいずれでもよい。非ハロゲン非アンチモン系難燃剤は、結合剤である樹脂、ゴム等の種類によって適宜選択される。

非ハロゲン非アンチモン系難燃剤としては、例えば、リン系難燃剤、窒素系難燃剤、金属水酸化物、金属酸化物、シリコン系難燃剤、白金化合物などが挙げられる。

【0028】

リン系難燃剤としては、例えば、トリフェニルフォスフェート、トリクレジルフォスフェート、トリキシレニルフォスフェート、トリエチルフォスフェート、クレジルフェニルフォスフェート、キシレニルジフェニルフォスフェート、クレジル (ジ2, 6-キシレニ

ル) フォスフェート、2-エチルヘキシルジフェニルフォスフェート、ジメチルメチルフォスフェート、赤リン、黄リン等が挙げられる。

【0029】

窒素系難燃剤としては、例えば、スルファミン酸グアニジン、リン酸グアニジン等のグアニジン系難燃剤；リン酸グアニル尿素等のグアニル尿素系難燃剤；硫酸メラミン、ポリリン酸メラミン等のメラミン系難燃剤などが挙げられる。

また、リンと窒素を構成元素とする二重結合を有する化合物である、フォスファゼン系難燃剤も用いることができる。フォスファゼン系難燃剤としては、例えば、プロポキシフォスファゼン、フェノキシフォスファゼン、アミノフォスファゼン等のフォスファゼン化合物が挙げられる。

【0030】

金属水酸化物としては、例えば、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、ドロマイト、ハイドロタルサイト、水酸化カルシウム、水酸化バリウム、水酸化ジルコニウム、酸化スズの水和物等が挙げられる。これら以外の無機系難燃剤としては、例えば、アルミニウム、鉄、チタン、マンガン、亜鉛、モリブデン、コバルト、ビスマス、クロム、ニッケル、銅、タングステン、スズ等の金属粉；シリカ、酸化アルミニウム、酸化鉄、酸化チタン、酸化マンガン、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、酸化亜鉛、酸化モリブデン、酸化コバルト、酸化ビスマス、酸化クロム、酸化スズ、酸化ニッケル、酸化銅、酸化タングステン等の金属酸化物；ホウ酸亜鉛、メタホウ酸亜鉛、メタホウ酸バリウム、炭酸亜鉛、炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸バリウム等が挙げられる。

【0031】

シリコン系難燃剤としては、例えば、エポキシ基やメタクリル基を有するシリコンパウダー等が挙げられる。

白金化合物としては、例えば、ヘキサクロロ白金(IV)酸、ジニトロジアミン白金(II)、テトラアミンジクロロ白金(II)等が挙げられる。

【0032】

また、難燃剤の性質を阻害しない各種樹脂用添加剤を適宜組み合わせることで添加することができる。例えば、カップリング剤、分散剤、界面活性剤、老化防止剤、滑剤、可塑剤、チクソトロピー性向上剤、酸化防止剤、着色剤、充填剤、帯電防止剤、耐熱安定剤、紫外線吸収剤等を挙げることができる。これら添加剤は、それぞれ単独で使用してもよく、また2種以上を併用してもよい。

【0033】

また、難燃剤としては、結合剤に単に添加する、いわゆる添加型難燃剤だけではなく、結合剤の骨格と分子反応し、結合剤に難燃元素、例えば窒素やリンを含む化合物を導入する反応型難燃剤を用いてもよい。

難燃剤には、フレーミングに効果があるタイプと、グロージングに効果があるタイプがあり、必要に応じて複数種類の難燃剤を併用して用いると効果的である。なお、難燃剤は難燃性を電磁波ノイズ抑制体に付与する一方、電磁波ノイズ抑制体の他の特性を低下させることがあるので、特性のバランスを考慮し、難燃剤の種類と添加量を適宜設定する必要がある。

【0034】

非ハロゲン非アンチモン系難燃剤の添加量は、結合剤の種類、難燃剤の種類によって異なる。例えば、リン系難燃剤の場合、結合剤100質量部に対して0.5～20質量部が好ましく、金属水酸化物の場合、結合剤100質量部に対して50～300質量部が好ましく、白金化合物の場合、結合剤100質量部に対して0.01～1質量部が好ましい。非ハロゲン非アンチモン系難燃剤の添加量が少なすぎると、電磁波ノイズ抑制体の難燃性が不十分となるおそれがあり、非ハロゲン非アンチモン系難燃剤の添加量が多すぎると、所望の結合剤のせん断弾性率が得られなかったり、結合剤自体の機械的強度、例えば引き裂き強度、引っ張り強度が低下したりするおそれがある。

【0035】

本発明の電磁波ノイズ抑制体の形状は、シート状のような平面状であってもよく、三次元構造であってもよい。また、後述のように、構造体の表面を被覆するものとして用いる場合は、構造体の形状に追随した形状としてもよい。

【0036】

<電磁波ノイズ抑制体の製造方法>

以下、電磁波ノイズ抑制体の製造方法について説明する。

本発明の電磁波ノイズ抑制体は、例えば、基体に磁性体を物理的に蒸着させて、基材表面に複合層を形成する（蒸着工程）ことによって得ることができる。

【0037】

（蒸着工程）

物理蒸着法（PVD）は、一般に、真空にした容器の中で蒸発材料を何らかの方法で気化させ、気化した蒸発材料を近傍に置いた基体上に堆積させて薄膜を形成する方法であり、蒸発物質の気化方法の違いで、蒸発系とスパッタ系に分けられる。蒸発系としては、EB蒸着、イオンプレーティングなどが挙げられ、スパッタ系としては、高周波スパッタリング、マグネトロンスパッタリング、対向ターゲット型マグネトロンスパッタリングなどが挙げられる。

【0038】

EB蒸着は、蒸発粒子のエネルギーが1 eVと小さいので、基板のダメージが少なく、膜がポーラスになりやすく、膜強度が不足する傾向があるが、膜の固有抵抗は高くなるという特徴がある。

イオンプレーティングによれば、アルゴンガスや蒸発粒子のイオンは加速されて基板に衝突するため、EBよりエネルギーは大きく、粒子エネルギーは1 KeVほどになり、付着力の強い膜を得ることができるものの、ドロップレットと呼んでいるミクロンサイズの粒子の付着を避けることができず、放電が停止してしまうおそれがある。また、酸素などの反応性ガスを導入することにより酸化物を成膜することができる。

【0039】

マグネトロンスパッタリングは、ターゲット（蒸発材料）の利用効率が低いものの、磁界の影響で強いプラズマが発生するため成長速度が速く、粒子エネルギーは数十 eV 高い特徴がある。高周波スパッタリングでは、絶縁性のターゲット（蒸発材料）を使用することができる。

【0040】

マグネトロンスパッタリングのうち対向ターゲット型マグネトロンスパッタリングは、対向するターゲット（蒸発材料）間でプラズマが発生させ、対向するターゲットの外に基体を置き、プラズマダメージを受けることなく所望の薄膜を生成する方法である。そのため、基体上の薄膜を再スパッタすることなく、成長速度がさらに速く、スパッタされた原子が衝突緩和することがなく、緻密なターゲット組成物と同じ組成のものを生成することができる。

【0041】

結合剤が樹脂（またはゴム）からなる場合は、樹脂の共有結合エネルギーは約4 eVであり、具体的には例えばC-C、C-H、Si-O、Si-Cの結合エネルギーはそれぞれ3.6 eV、4.3 eV、4.6 eV、3.3 eVである。これに対して、イオンプレーティング、マグネトロンスパッタリングや対向ターゲット型マグネトロンスパッタリングでは、蒸発粒子は高いエネルギーを持っているので、樹脂の一部の化学結合を切断し、衝突することが考えられる。

【0042】

したがって、本発明においては、樹脂（またはゴム）からなる結合剤の弾性率が十分小さいと、磁性体を蒸着させた際、樹脂の分子が振動、運動し、ある場合は切断され、磁性体原子と樹脂との局所的なミキシング作用が生じて、磁性体原子は樹脂の表面から最大で3 μm程度まで進入し、樹脂などとインターラクションを生じ、均質な磁性体膜ではなく、ナノオーダースケールのヘテロ構造を有した複合層が形成され则认为られる。

【0043】

粒子エネルギーが5 eV以上である磁性体原子を結合剤上に物理的に蒸着させると、一度に大量の磁性体を結合剤中に分散させることができるので好ましい。すなわち、一度の蒸着で、磁性体の質量を稼ぐことができることから、ノイズ抑制効率の大きな電磁波ノイズ抑制体を容易に得ることができる。蒸着速度は結合剤の振動や運動の速度が粒子速度と比較して遅いことから、結合剤の緩和のタイミングにあわせるように小さいほうが好ましく、磁性体により異なるがおよそ60 nm/min以下が好ましい。

【0044】

蒸着工程において蒸発材料（ターゲット）として用いられる磁性体としては、金属系軟磁性体および／または、酸化物系軟磁性体および／または、窒化物系軟磁性体が主に用いられる。これらは、1種類を単独で用いてもよいし、2種以上を混合して用いてもよい。

【0045】

金属系軟磁性体としては、鉄および鉄合金が一般的に用いられる。鉄合金としては、具体的にはFe-Ni、Fe-Co、Fe-Cr、Fe-Si、Fe-Al、Fe-Cr-Si、Fe-Cr-Al、Fe-Al-Si、Fe-Pt合金を用いることができる。これら金属系軟磁性体は、1種類を単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。鉄および鉄合金のほかに、コバルトやニッケルの金属あるいはそれらの合金を用いてもよい。ニッケルは、単独で用いた場合、酸化に対して抵抗力があるので好ましい。

【0046】

酸化物系軟磁性体としては、フェライトが好ましい。具体的には、 $MnFe_2O_4$ 、 $CoFe_2O_4$ 、 $NiFe_2O_4$ 、 $CuFe_2O_4$ 、 $ZnFe_2O_4$ 、 $MgFe_2O_4$ 、 Fe_3O_4 、Cu-Zn-フェライト、Ni-Zn-フェライト、Mn-Zn-フェライト、 $Ba_2Co_2Fe_{12}O_{22}$ 、 $Ba_2Ni_2Fe_{12}O_{22}$ 、 $Ba_2Zn_2Fe_{12}O_{22}$ 、 $Ba_2Mn_2Fe_{12}O_{22}$ 、 $Ba_2Mg_2Fe_{12}O_{22}$ 、 $Ba_2Cu_2Fe_{12}O_{22}$ 、 $Ba_3Co_2Fe_{24}O_{41}$ を用いることができる。これらのフェライトは、1種類を単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0047】

窒化物系軟磁性体としては、 Fe_2N 、 Fe_3N 、 Fe_4N 、 $Fe_{16}N_2$ などが知られている。これらの窒化物系軟磁性体は、透磁率が高く、耐食性が高いので好ましい。

なお、結合剤に磁性体を物理的に蒸着させる際には、磁性体はプラズマ化あるいはイオン化された磁性体原子として結合剤に入り込むので、結合剤中に微分散された磁性体の組成は、蒸発材料として用いた磁性体の組成と必ずしも同一であるとは限らない。また、結合剤の一部と反応し、強磁性体が常磁性体や反強磁性体になるなどの変化が生じる場合もある。

【0048】

1回の物理的蒸着操作による磁性体の蒸着質量は、磁性体単品の膜厚換算値で200 nm以下が好ましい。これより厚いと、結合剤が磁性体を包含する能力に達し、磁性体が結合剤に分散できずに表面に堆積し、均質な導通性を有する連続したバルクの膜が生成してしまう。それゆえ、磁性体の蒸着質量は、100 nm以下が好ましく、50 nm以下がさらに好ましい。一方、ノイズ抑制効果の点からは、磁性体の蒸着質量は、0.5 nm以上であることが好ましい。

【0049】

蒸着質量が小さくなると、電磁波ノイズ抑制効果が低減するものであるから、複合層を複数層積層することにより、磁性体の総質量を増やすことができる。この総質量は要求される電磁波ノイズの抑制レベルにもよるが、およそ総合の磁性体の膜厚換算値で10～500 nmが好ましい。

【0050】

蒸着工程において用いられる結合剤の厚さは、特に限定はないが、薄く、コンパクトな抑制体とするには薄いことが好ましい。具体的には、その厚さは、好ましくは50 μm 以下、より好ましくは10 μm 以下である。

【0051】

<電磁波ノイズ抑制機能付構造体>

本発明の電磁波ノイズ抑制機能付構造体は、構造体表面の少なくとも一部が、本発明の電磁波ノイズ抑制体によって被覆されているものである。

構造体としては、例えば、電子部品を搭載した印刷配線板等が挙げられる。

以下、本発明の電磁波ノイズ抑制機能付構造体の具体例を示す。

【0052】

(カメラモジュール)

図3および図4は、電磁波ノイズ抑制機能付構造体の一例であるカメラモジュールを示す図である。このカメラモジュールは、表面にイメージセンサ11が設けられた印刷配線板12と、イメージセンサ11に対応したレンズ13と、レンズ13を保持し、印刷配線板12上イメージセンサ11を囲むカメラホルダ14と、カメラホルダ14の外側に嵌合する外ケース15と、外ケース15表面を覆う電磁波ノイズ抑制体1とを具備して概略構成されるものである。

【0053】

外ケース15への電磁波ノイズ抑制体1の被覆は、例えば、以下のように行う。

射出成型で成形された樹脂構造体である外ケース15を、結合剤であるエポキシ樹脂および非ハロゲン非アンチモン系難燃剤を含む溶液に浸漬して、表面に15 μ m厚のBステージ状エポキシ樹脂を設ける。次いで、エポキシ樹脂上に、物理的蒸着法で磁性体を、膜厚換算で45nm蒸着させ、複合層を形成する。この電磁波ノイズ抑制機能の付いた外ケース15を、カメラホルダ14に嵌め合わせることで、カメラモジュールのノイズ対策は実施される。

【0054】

(印刷配線板)

図5は、電磁波ノイズ抑制機能付構造体の一例である印刷配線板を示す図である。この印刷配線板は、基板21上に形成された配線回路22と、配線回路22に接続された半導体パッケージ23およびチップ部品24と、配線回路22、半導体パッケージ23およびチップ部品24ごと印刷配線板表面を覆う電磁波ノイズ抑制体1とを具備して概略構成されるものである。

【0055】

印刷配線板への電磁波ノイズ抑制体1の被覆は、例えば、以下のように行う。

配線回路22、半導体パッケージ23およびチップ部品24を覆うように、印刷配線板上に絶縁性の結合剤および非ハロゲン非アンチモン系難燃剤を含む樹脂組成物を50 μ mほど塗布する。この上に、物理的蒸着法で磁性体を蒸着させ、複合層を形成する。ウェットプロセスではないため、イオン除去の洗浄工程は不要で、簡便にノイズ抑制機能を付与させることができる。

【0056】

<作用>

以上説明した本発明の電磁波ノイズ抑制体にあつては、理論的には完全には明らかになっていないが、難燃成分を含有した結合剤と磁性体とが一体化された複合層が形成されているので、少ない磁性体であっても、そのナノオーダーのヘテロ構造に由来する量子効果や、材料固有の磁気異方性、形状磁気異方性、あるいは外部磁界による異方性などの影響で、高い共鳴周波数を持つ。これにより、優れた磁気特性を発揮し、少ない磁性体であっても、高い周波数帯域において電磁波ノイズ抑制効果を発揮できているものと考えられる。

【0057】

また、本発明の電磁波ノイズ抑制体にあつては、少ない磁性体であっても、電磁波ノイズ抑制効果を発揮できるので、磁性体の量を大幅に減らすことができ、軽量化を図ることができる。

さらに、本発明の電磁波ノイズ抑制体にあつては、複合層の厚さが0.3 μ m以下で十

分な電磁波ノイズ抑制効果を発揮できるので、電磁波ノイズ抑制体を薄肉にすることができ、省スペース化を図ることができる。

【0058】

そして、本発明の電磁波ノイズ抑制体は、非ハロゲン非アンチモン系難燃剤を含んでいるので、十分な難燃性を発揮する。さらに、複合層においては磁性体が原子状態で結合剤と一体化しているので、従来の磁性体粉末を結合剤に分散させた電磁波ノイズ抑制体のように磁性体粉末による触媒作用や熱伝導性の向上により燃焼性が促進され、自己消火性が低下するといった現象を抑制することができる。そのため、非ハロゲン非アンチモン系難燃剤の量は、従来の電磁波ノイズ抑制体に比べ大幅に減らすことが可能となる。

【0059】

また、前記複合層が、基体に磁性体を物理的に蒸着させてなる層であれば、磁性体が結合剤中に原子状態で分散し、結合剤と磁性体が一体化することにより、少ない磁性体の量で電磁波ノイズ抑制効果の高い複合層とすることができる。また、不純物イオンが存在せず、これら不純物イオンによる電子回路の損傷の恐れがなくなる。

【0060】

また、磁性体の量を大幅に減らすことができるので、前記結合剤が樹脂またはゴムの場合、磁性体による樹脂またはゴムの可撓性や強度の低下を最小限に抑えることができ、さらに、硬化性樹脂であれば、磁性体が結合剤中により均一に分散し、かつ硬化後に磁性体が結晶化し、微粒子に成長することはない、結合剤と磁性体が一体化した複合層とすることができる。

【0061】

しかも、高真空下における物理的蒸着によるものであり、湿式メッキと異なり、不純物イオンの除去を行う必要がなく、またこれらの不純物イオンによる電子回路の損傷の恐れはない。

また、本発明のノイズ抑制機能付構造体（例えば、印刷配線板）は、ノイズ発生源の近傍にノイズ抑制体をコンパクトに配置し、準マイクロ波帯域の電磁波ノイズを効率よく抑制することができる。

【実施例】

【0062】

以下、実施例を示す。

（評価）

断面観察：

日立製作所製 透過型電子顕微鏡H9000NARを用いた。

【0063】

電磁波吸収特性：

キーコム製近傍界用電磁波吸収材料測定装置を用い、Sパラメータ法による S_{11} （反射減衰量）と S_{21} （透過減衰量）とを測定した。ネットワークアナライザーとしては、アンリツ社製ベクトルネットワークアナライザー37247Cを用い、 50Ω のインピーダンスを持つマイクロストリップラインのテストフィクスチャーにはキーコム製のTF-3Aを用いた。また、電磁波ノイズ抑制効果（ P_{loss}/P_{in} ）は、伝送特性の S_{11} と S_{21} の変化から次式で求められる。

$$P_{loss}/P_{in} = 1 - (|S_{11}|^2 + |S_{21}|^2)$$

【0064】

P_{loss}/P_{in} は、反射・透過特性の総合的な指標であって、反射減衰量、透過減衰量が実使用上で実効的な値である必要があり、具体的には $P_{loss}/P_{in} = 0.4 \sim 0.7$ の範囲であることが好ましい。

【0065】

燃焼試験：

燃焼試験は、垂直燃焼試験UL94 VTMにて実施した。試料の寸法は長さ200mm、幅50mm、厚さ0.1mmとし、サンプル数は5とした。判定基準を表1に示す。

【0066】

【表1】

(単位:秒)	94VTM-0	94VTM-1	94VTM-2
各試料の残炎時間(t_1 または t_2)	≤ 10	≤ 30	≤ 30
すべての処理による各組の残炎時間の合計(5枚の試料の t_1+t_2)	≤ 50	≤ 250	≤ 250
第2接炎後の各試料の残炎時間と残燼時間の合計(t_2+t_3)	≤ 30	≤ 60	≤ 60
試料が125mmの標線まで残炎または残燼しないか	しない	しない	しない
発炎物質または滴下物により標識綿が着火したか	しない	しない	した

【0067】

(実施例1)

ポリアクリロニトリル(以下、PANと記す)(常温のせん断弾性率 1.7×10^7 Pa)をN,N-ジメチルアクリルアミド(以下、DMAcと記す)に溶解させ、25質量%のPANのDMAc溶液を調製した。この溶液400質量部に、難燃剤として芳香族縮合リン酸エステル(PX-200;大八化学工業社製)を20質量部添加した後、乾燥膜厚が0.1mm厚となるようにポリエチレンテレフタレート基材(以下、PETと記す)上に塗布、乾燥して製膜し、PANシートを得た。このPANシートの片面に、膜厚換算で20nmのFe-Ni系軟磁性金属を、対向ターゲット型マグネトロンスパッタ法により物理的に蒸着させ、複合層を形成し、電磁波ノイズ抑制体を得た。この際、PANシートの温度を常温に保ち、蒸発粒子が8eVの粒子エネルギーを持つようわずかに負の電圧を印加し、スパッタを行った。

【0068】

得られた抑制体の一部をマイクロトームで薄片にし、断面にイオンビームポリシャーを施し、高分解能透過型電子顕微鏡により複合層の断面を観察した。断面観察結果を図1に示す。複合層の膜厚は40nm(0.040 μ m)であった。

また、1GHzでの電磁波吸収特性の測定、および燃焼試験を行った。結果を表2に示す。

【0069】

(実施例2)

エポキシ樹脂(硬化前の常温のせん断弾性率 8.0×10^6 Pa、硬化後の常温のせん断弾性率 5×10^9 Pa)100質量部に、硬化剤として2-メチルイミダゾール(四国化成社製)3質量部、難燃剤としてトリフェニルフォスフェート(以下、TPPと記す)(大八化学工業社製)を20質量部、水酸化アルミニウム(以下、Al(OH)₃と記す)50質量部、水酸化マグネシウム(以下、Mg(OH)₂と記す)50質量部を添加した後、膜厚が0.1mm厚となるようにPET上に塗布、製膜し、エポキシ樹脂シート(Bステージ状態)を得た。このエポキシ樹脂シートの片面に、膜厚換算で15nmのFe-Ni系軟磁性金属を、対向ターゲット型マグネトロンスパッタ法により物理的に蒸着させ、複合層を形成した。この際、エポキシ樹脂シートの温度を常温に保ち、蒸発粒子が8eVの粒子エネルギーを持つようわずかに負の電圧を印加し、スパッタを行った。ついで、40℃で6時間加熱し、さらに120℃で2時間加熱して、エポキシ樹脂を硬化させ、電磁波ノイズ抑制体を得た。

【0070】

得られた抑制体の一部をマイクロトームで薄片にし、断面にイオンビームポリシャーを施し、高分解能透過型電子顕微鏡により複合層の断面を観察した。複合層の膜厚は25nm(0.025 μ m)であった。

また、1GHzでの電磁波吸収特性の測定、および燃焼試験を行った。結果を表2に示す。

【0071】

(実施例 3)

湿式シリカ含有シリコーンゴム (2 液型) 100 質量部に、難燃剤としてジニトロジアミン白金 (II) 0.2 質量部、アセチレンブラック 1.0 質量部を添加し、150℃で1時間加硫させて0.1mm厚のシリコーンシートを得た (加硫後の常温のせん断弾性率 1.5×10^7 Pa)。このシリコーンシートの片面に、膜厚換算で15nmのFe-Ni系軟磁性金属を、対向ターゲット型マグネトロンスパッタ法により物理的に蒸着させ、複合層を形成し、電磁波ノイズ抑制体を得た。この際、シリコーンシートの温度を常温に保ち、蒸発粒子が8eVの粒子エネルギーを持つようわずかに負の電圧を印加し、スパッタを行った。

【0072】

得られた抑制体の一部をマイクロトームで薄片にし、断面にイオンビームポリシャーを施し、高分解能透過型電子顕微鏡により複合層の断面を観察した。複合層の膜厚は30nm (0.030 μ m) であった。

また、1GHzでの電磁波吸収特性の測定、および燃焼試験を行った。結果を表2に示す。

【0073】

(比較例 1)

表面を酸化させて形成された不導体膜を有する扁平状のFe-Ni系軟磁性金属粉 (平均粒径15 μ m、アスペクト比65) 300質量部に、以下のようにして調製された結合剤含有溶液Aを100質量部添加してペースト化し、乾燥後の厚さが0.1mmとなるようにパーコート法で塗布して膜を形成し、十分乾燥させた後、真空プレスをし、85℃で24時間キュアリングして電磁波ノイズ抑制体を得た。実施例1と同様にして評価を行った。結果を表2に示す。

溶液Aの調製：ポリウレタン樹脂60質量部、硬化剤としてイソシアネート化合物20質量部、難燃剤として芳香族縮合リン酸エステル (PX-200：大八化学工業社製) 20質量部を、溶剤 (シクロヘキサノンとトルエンとの1：1混合物) 400質量部に加え、溶液Aを調製した。

【0074】

(比較例 2)

表面を酸化させて形成された不導体膜を有する扁平状のFe-Ni系軟磁性金属粉 (平均粒径15 μ m、アスペクト比65) 300質量部に、湿式シリカ含有シリコーンゴム (2 液型) 100質量部、難燃剤としてジニトロジアミン白金 (II) 0.2質量部、アセチレンブラック 1.0質量部を添加し、ミキシングロールで混合し、複合磁性物を得た。複合磁性物を二本ロールで圧延し、0.1mm厚のシートにした後、150℃で1時間加硫させて、電磁波ノイズ抑制体を得た。実施例1と同様にして評価を行った。結果を表2に示す。

【0075】

(比較例 3)

難燃剤であるジニトロジアミン白金 (II) およびアセチレンブラックを添加しない以外は、実施例3と同様にして電磁波ノイズ抑制体を作製し、実施例3と同様にして評価を行った。結果を表2に示す。

【0076】

【表 2】

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2	比較例3
結合剤	PAN	エポキシ樹脂	シリコーン	ウレタン樹脂	シリコーン	シリコーン
難燃剤	芳香族縮合リン酸エステル	TPP, Al(OH) ₃ , Mg(OH) ₂	ジニトロジアン白金(II)、アセチレンブラック	芳香族縮合リン酸エステル	ジニトロジアン白金(II)、アセチレンブラック	—
磁性体量(膜厚換算,nm)	20	15	15	—	—	15
複合層の厚さ(μm)	0.040	0.025	0.030	—	—	0.030
反射減衰量(S ₁₁) (1GHz)	-6.0	-7.4	-8.6	-9.8	-8.8	-8.4
透過減衰量(S ₂₁) (1GHz)	-6.8	-5.0	-7.4	-0.8	-1.0	-7.9
P _{loss} /P _{in} (1GHz)	0.54	0.50	0.68	0.06	0.07	0.69
電磁波ノイズ抑制効果	良好	良好	良好	不十分	不十分	良好
可撓性	あり	あり	あり	外部応力により容易に破壊される	あり	あり
t ₁ またはt ₂ (秒)	12~22	7~11	2~5	評価に到らず	26~41	18~35
5枚の試料のt ₁ +t ₂ (秒)	158	91	36		264	235
t ₂ +t ₃ (秒)	15~40	12~26	2~7		45~64	33~49
試料が125mmの標線まで 残炎または残燼しないか	しない	しない	しない		しない	しない
発炎物質または滴下物により 標識綿が着火したか	しない	しない	しない		しない	しない
UL94判定	VTM-1	VTM-1	VTM-0		×	×

【0077】

表2の結果から、1GHzにおけるP_{loss}/P_{in}は、実施例1~3および比較例3において良好な数値を示しており、電磁波ノイズ抑制効果に優れていることが確認された。比較例1、2は、軟磁性体粉と結合剤とを単に混合しているだけであるため、厚さが0.1mmと薄いときには1GHzにおけるP_{loss}/P_{in}は0.1以下であり、電磁波ノイズ抑制効果は非常に低かった。また、比較例1においては、0.1mm程度の薄型化も困難であり、難燃性の評価までにも到らなかった。

難燃性に関しては、実施例1~3は、結合剤中に十分な難燃剤が添加されているので、実施例1、2でVTM-1、シリコーンゴムを用いた実施例3でVTM-0を達成しており、実施例1~3の電磁波ノイズ抑制体は十分な難燃性を有していた。一方、比較例2は、実施例3と同等の難燃剤が添加されているが、軟磁性体粉を用いているため、難燃性は十分に得られず、比較例3に関しては難燃剤が添加されていないため、UL規格を満足する難燃性を得ることができなかった。

【産業上の利用可能性】

【0078】

本発明の電磁波ノイズ抑制体は、難燃性が必要とされる電子機器、電子部品等の構造体の被覆に用いることができ、高い周波数帯域において十分なノイズ抑制効果を発揮しつつ、電子機器、電子部品の小型化、軽量化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図1】本発明の電磁波ノイズ抑制体における複合層の高分解能透過型電子顕微鏡像である。

【図2】複合層の近傍の一例を示す模式図である。

【図3】本発明の電磁波ノイズ抑制機能付構造体の一例であるカメラモジュールの鳥瞰図である。

【図4】本発明の電磁波ノイズ抑制機能付構造体の一例であるカメラモジュールの断面図である。

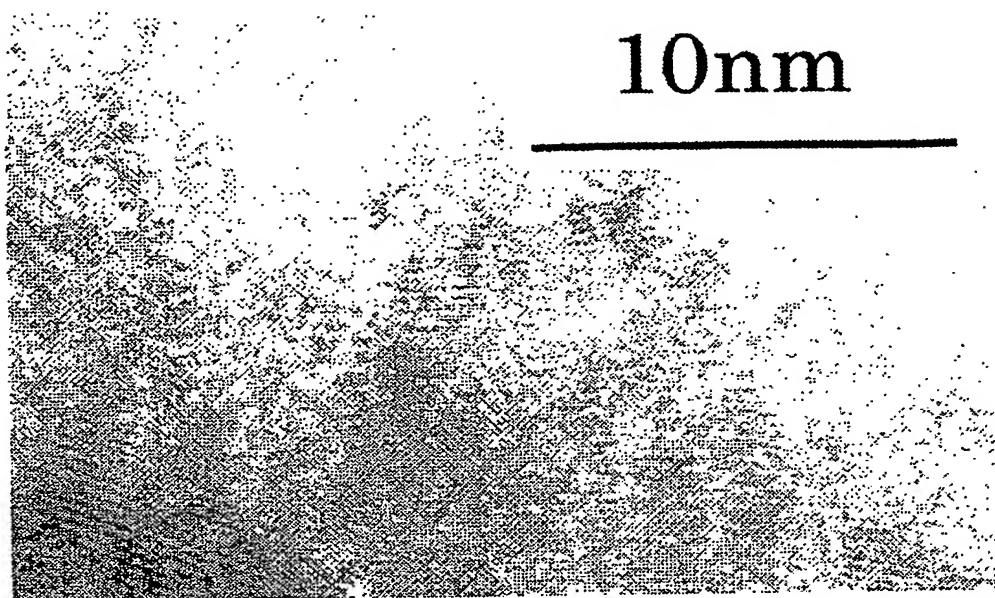
【図5】本発明の電磁波ノイズ抑制機能付構造体の一例である電子部品を搭載した印刷配線板の断面図である。

【符号の説明】

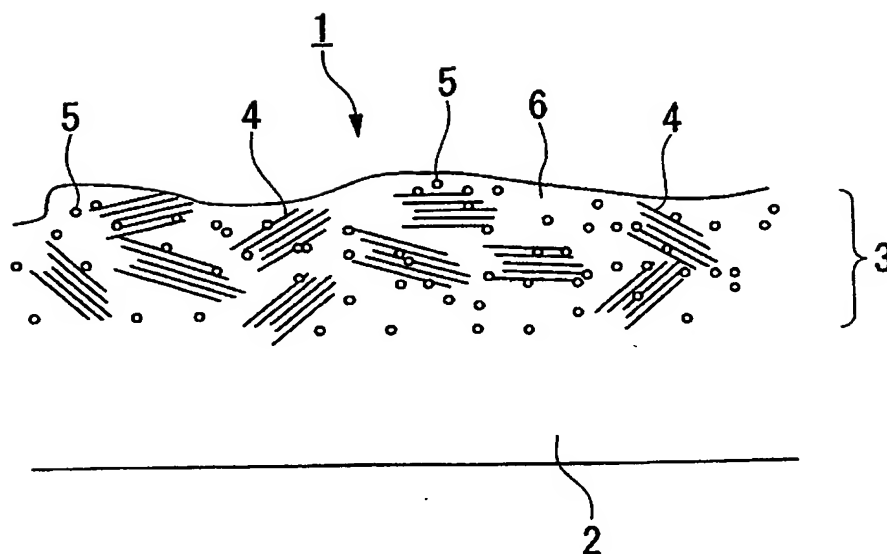
【0080】

- 1 電磁波ノイズ抑制体
- 2 基体
- 3 複合層

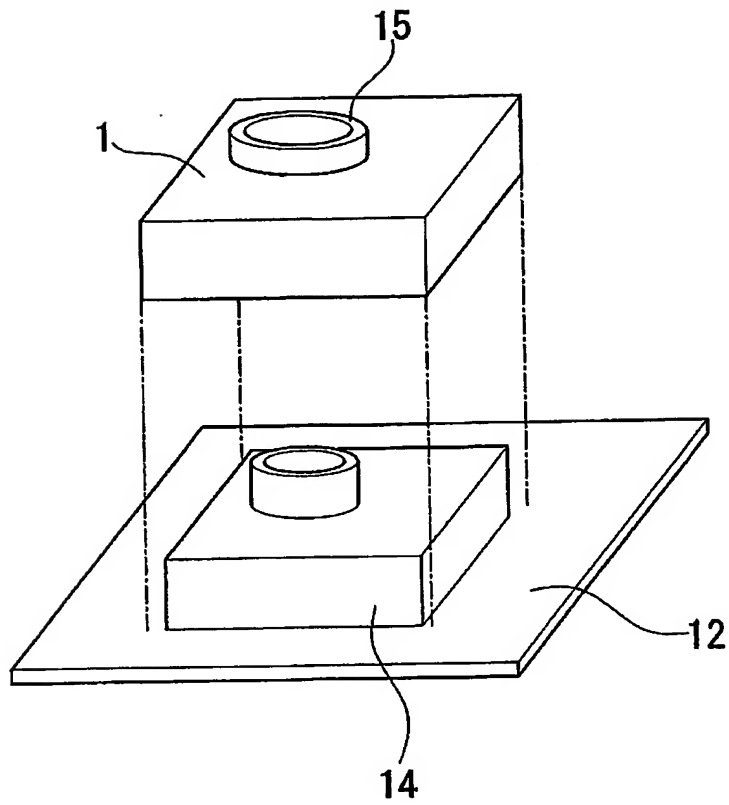
【書類名】 図面
【図 1】



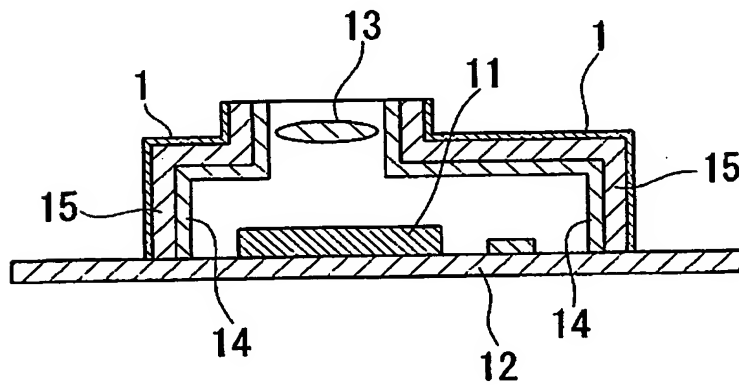
【図 2】



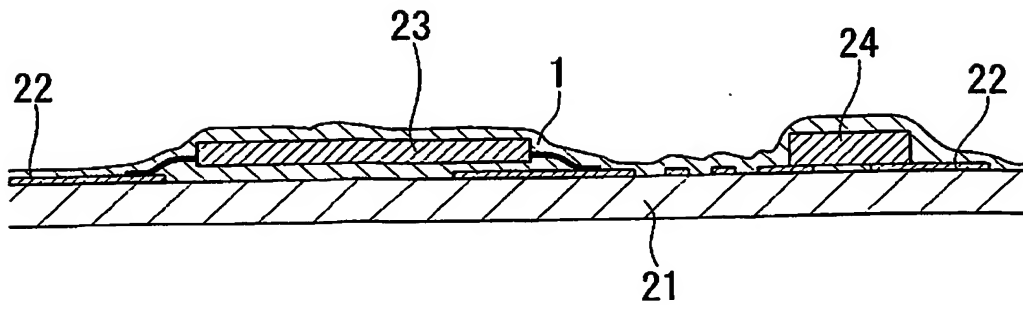
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 高い周波数帯域における電磁波ノイズ抑制効率がよく、省スペース、軽量で、十分な難燃性を有する電磁波ノイズ抑制体；電磁波ノイズが抑制された印刷配線板等の構造体；これらを容易に製造できる製造方法を提供する。

【解決手段】 結合剤および非ハロゲン非アンチモン系難燃剤を含有する基体 2 と、基体 2 の一部の結合剤と磁性体とが一体化してなる複合層 3 とを有する電磁波ノイズ抑制体 1 ；基体 2 に磁性体を物理的に蒸着させて、基体 2 表面に複合層 3 を形成する電磁波ノイズ抑制体 1 の製造方法；構造体表面の少なくとも一部が、本発明の電磁波ノイズ抑制体によって被覆されている電磁波ノイズ抑制機能付構造体；構造体の表面の少なくとも一部を基体で被覆し、基体に磁性体を物理的に蒸着させて、基体表面に複合層を形成する電磁波ノイズ抑制機能付構造体の製造方法。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-018465
受付番号	50400132206
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成 16 年 1 月 28 日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

【識別番号】	000190116
【住所又は居所】	東京都中央区日本橋本町 4 丁目 3 番 5 号
【氏名又は名称】	信越ポリマー株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	志賀 正武
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	高橋 詔男
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100089037
【住所又は居所】	東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	渡邊 隆
----------	------

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	青山 正和
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	鈴木 三義
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【住所又は居所】 東京都中央区八重洲2丁目3番1号 志賀国際特
許事務所

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【住所又は居所】 東京都中央区八重洲2丁目3番1号 志賀国際特
許事務所

【氏名又は名称】 村山 靖彦

特願 2 0 0 4 - 0 1 8 4 6 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 9 0 1 1 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区日本橋本町 4 丁目 3 番 5 号

氏 名

信越ポリマー株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.